

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-247650

(P 2 0 0 3 - 2 4 7 6 5 0 A)

(43) 公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
F16K 7/17		F16K 7/17	B 3J045
B01J 4/00	103	B01J 4/00	103 4G068
F16J 3/02		F16J 3/02	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-47481 (P 2002-47481)

(22) 出願日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(71) 出願人 000106760

シーケーディ株式会社

愛知県小牧市応時二丁目250番地

(72) 発明者 梶田 章

愛知県春日井市堀ノ内町850番地 シーケ
ーディ株式会社春日井事業所内

(72) 発明者 大杉 滋

愛知県春日井市堀ノ内町850番地 シーケ
ーディ株式会社春日井事業所内

(74) 代理人 100097009

弁理士 富澤 孝 (外2名)

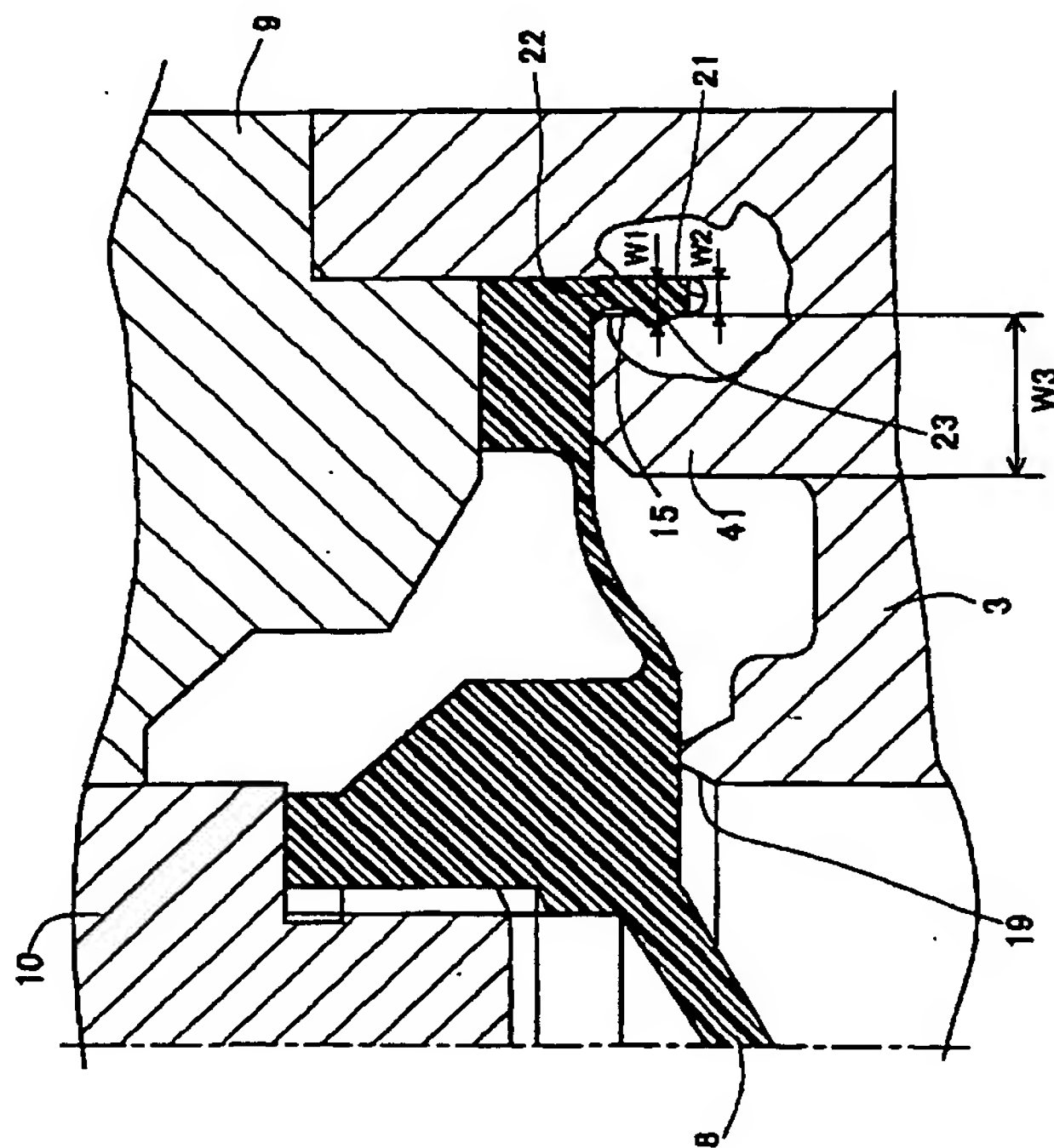
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薬液制御弁

(57) 【要約】

【課題】 流量能力を維持しつつ、外部シール構造の更なる安全性を確保すること。

【解決手段】 外部シール構造を、ダイアフラム8の周縁突出部22の内側側面に形成され、シール溝21の幅W2より大きい厚みW1を持つ第1環状突起23を備えたことと、従来技術の薬液制御弁の外部シール構造と比べて、シール溝21の内壁部41の厚みW3とシール溝21の幅W2との和(W3+W2)を変更することなく、シール溝21の幅W2を狭くすることによりシール溝21の内壁部41の厚みW3を増やしたことにより構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロッドの下端に設けられたフッ素樹脂製のダイアフラムと、前記ダイアフラムが密着・離間する弁座と、前記弁座に連通する流入路及び流出路と、前記弁座及び、前記流入路、前記流出路が形成されたフッ素樹脂製のボディと、前記弁座の周りを取り囲んで前記ボディに形成されたシール溝と、を有し、前記ダイアフラムの周縁突出部を前記シール溝に圧入しつつ前記シリンダと前記ボディとで挟着することにより外部シールを行う薬液制御弁において、

前記ダイアフラムの周縁突出部の側面に形成された第 1 環状突起を備え、

前記ダイアフラムの周縁突出部を前記シール溝に圧入させた状態では、前記第 1 環状突起が前記シール溝の側面の一部を押圧することにより、前記ダイアフラムの周縁突出部に発生する内部応力にピーク値を持たせる一方で、

前記シール溝の内壁部の厚みと前記シール溝の幅との和を変更することなく、前記シール溝の幅を狭くすることにより前記シール溝の内壁部を厚みを増やしたことを、

【請求項 2】 ロッドの下端に設けられたフッ素樹脂製のダイアフラムと、前記ダイアフラムが密着・離間する弁座と、前記弁座に連通する流入路及び流出路と、前記弁座及び、前記流入路、前記流出路が形成されたフッ素樹脂製のボディと、前記弁座の周りを取り囲んで前記ボディに形成されたシール溝と、を有し、前記ダイアフラムの周縁突出部を前記シール溝に圧入しつつ前記シリンダと前記ボディとで挟着することにより外部シールを行う薬液制御弁において、

前記シール溝の側面に形成された第 1 環状突起を備え、前記ダイアフラムの周縁突出部を前記シール溝に圧入させた状態では、前記第 1 環状突起が前記ダイアフラムの周縁突出部の側面の一部を押圧することにより、前記ダイアフラムの周縁突出部に発生する内部応力にピーク値を持たせる一方で、

前記シール溝の内壁部の厚みと前記シール溝の幅との和を変更することなく、前記シール溝の幅を狭くすることにより前記シール溝の内壁部を厚みを増やしたことを、

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載する薬液制御弁であって、

前記弁座の周りを取り囲んだ第 2 環状突起を前記ボディの挟着面に形成させたこと、を特徴とする薬液制御弁。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一つに記載する薬液制御弁であって、

前記ダイアフラムの周縁突出部と前記シリンダの挟着面との間に弾性シール部材を介在させたこと、を特徴とする薬液制御弁。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一つに

記載する薬液制御弁であって、

半導体製造装置の薬液を制御することを、を特徴とする薬液制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造装置などの薬液を制御する薬液制御弁に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体製造装置の薬液を制御するために使用される薬液制御弁には、例えば、図 8 の断面図に示すようなものがある。そこで、図 8 の薬液制御弁 1 の構成について説明する。ベースプレート 2 に固設されたボディ 3 には、流入路 3 1 及び流出路 3 2 が形成されている。この点、流入路 3 1 の一端には接続ナット 7 を螺着した流入ポート 6 が形成され、流出路 3 2 の一端には接続ナット 5 を螺着した流出ポート 4 が形成されている。また、ボディ 3 の上面にある流入路 3 1 の他端には弁座 1 9 が形成されており、さらに、弁座 1 9 の周りを取り囲むようにしてシール溝 2 1 が形成されている。

【0003】 一方、ピストンロッド 10 を内装したシリンダ 9 の上部には、通気ポート 1 4 を設けたカバー 1 3 が取り付けられている。そして、カバー 1 3 とピストンロッド 10 とで形成されたシリンダ 9 の上部空間には、ピストンロッド 10 を下方向へ付勢するスプリング 1 2 が内挿されている。また、ピストンロッド 10 の下端にはダイアフラム 8 が螺設されている。この点、ダイアフラム 8 の外周には周縁突出部 2 2 が形成されている。そして、ダイアフラム 8 の周縁突出部 2 2 をボディ 3 のシール溝 2 1 に圧入しつつ、ダイアフラム 8 の周縁突出部 2 2 を挟んだ状態でシリンダ 9 とボディ 3 とで取り付けることにより、ダイアフラム 8 を固定する。

【0004】 従って、ボディ 3 の操作ポート 1 1 を介してシリンダ 9 の下部空間に圧縮空気を給気すると、スプリング 1 2 の付勢力と圧縮空気の圧力とのバランスにより、ピストンロッド 10 が上方向に移動し、ピストンロッド 10 の下端に設けられたダイアフラム 8 が弁座 1 9 から離間する。一方、ボディ 3 の操作ポート 1 1 を介してシリンダ 9 の下部空間から圧縮空気を排気すると、スプリング 1 2 の付勢力と圧縮空気の圧力とのバランスにより、ピストンロッド 10 が下方向に移動し、ピストンロッド 10 の下端に設けられたダイアフラム 8 が弁座 1 9 に密着する。これにより、弁座 1 9 を介して流入ポート 6 から流出ポート 4 に流す薬液を制御することが可能となる。

【0005】 また、半導体製造装置で使用される制御対象の薬液の性質を考慮して、ダイアフラム 8 やボディ 3 など接液する部品の材質には、フッ素樹脂（PFA、PTFE など）が用いられている。

【0006】 さらに、ダイアフラム 8 とボディ 3 との間の外部シール性は、半導体製造装置で使用される制御対

象の薬液の性質を考慮すれば、最も重要な事項の一つである。この点、図9に示すように、かかる外部シール性は、ダイアフラム8の周縁突出部22をボディ3のシール溝21に圧入した際、弾性力を有するダイアフラム8の周縁突出部22が径方向に圧縮されることにより、すなわち、ダイアフラム8の周縁突出部22がその厚さW1からシール溝21の幅W2につぶされることにより、ダイアフラム8の周縁突出部22の内部に発生する応力（以下、「シール応力」という）で確保していた。

【0007】尚、図9は、ダイアフラム8の周縁突出部22がシール溝21に圧入された状態を示しているが、説明の便宜上、ダイアフラム8の周縁突出部22は、シール溝21の幅W2につぶされる以前の厚さW1で示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年、半導体製造装置の高集積化が進むにつれて高浸透性の薬液を扱うことが多くなり、高浸透性の薬液には、ふっ酸などの危険なものも含まれていることから、外部シール構造に対し、更なる安全性の確保が望まれるようになってきた。

【0009】この点、更なる安全性を確保するためには、ダイアフラム8の周縁突出部22の内部に発生する「シール応力」を大きくすればよく、それには、ダイアフラム8の周縁突出部22の幅W1を厚くして、ダイアフラム8の周縁突出部22をボディ3のシール溝21に圧入した際に、ダイアフラム8の周縁突出部22のつぶし代を大きくすることが考えられる。しかし、このとき、フッ素樹脂製のボディ3に形成されたシール溝21の内壁側面15を内側に押す力も大きくなり、かかる力をシール溝21の内壁側面15の全面で受けて、シール溝21の内壁部41が内側に傾斜する状態になるので、ダイアフラム8の周縁突出部22の内部に発生する「シール応力」を、期待したほどに大きくすることはできなかった。そこで、シール溝21の内壁部41が内側に傾斜しないように、上記事項に加えて、かかる内壁部41の幅W3を厚くすることが考えられるが、このとき、薬液制御弁1の全体の大きさが以前のものと変わらない条件であれば、流路面積（弁座19や、流入路31、流出路32の断面積）を小さくしなければならないので、流量能力が低下するといった弊害が生じることになる。

【0010】そこで、本発明は、上述した問題点を解決するためになされた薬液制御弁であって、流量能力を維持しつつ、外部シール構造の更なる安全性を確保することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために成された請求項1に係る発明は、ロッドの下端に設けられたフッ素樹脂製のダイアフラムと、前記ダイアフラムが密着・離間する弁座と、前記弁座に連通する流入路

及び流出路と、前記弁座及び、前記流入路、前記流出路が形成されたフッ素樹脂製のボディと、前記弁座の周りを取り囲んで前記ボディに形成されたシール溝と、を有し、前記ダイアフラムの周縁突出部を前記シール溝に圧入しつつ前記シリンダと前記ボディとで挟着することにより外部シールを行う薬液制御弁において、前記ダイアフラムの周縁突出部の側面に形成された第1環状突起を備え、前記ダイアフラムの周縁突出部を前記シール溝に圧入させた状態では、前記第1環状突起が前記シール溝の側面の一部を押圧することにより、前記ダイアフラムの周縁突出部に発生する内部応力にピーク値を持たせる一方で、前記シール溝の内壁部の厚みと前記シール溝の幅との和を変更することなく、前記シール溝の幅を狭くすることにより前記シール溝の内壁部を厚みを増やしたこと、を特徴としている。

【0012】また、請求項2に係る発明は、ロッドの下端に設けられたフッ素樹脂製のダイアフラムと、前記ダイアフラムが密着・離間する弁座と、前記弁座に連通する流入路及び流出路と、前記弁座及び、前記流入路、前記流出路が形成されたフッ素樹脂製のボディと、前記弁座の周りを取り囲んで前記ボディに形成されたシール溝と、を有し、前記ダイアフラムの周縁突出部を前記シール溝に圧入しつつ前記シリンダと前記ボディとで挟着することにより外部シールを行う薬液制御弁において、前記シール溝の側面に形成された第1環状突起を備え、前記ダイアフラムの周縁突出部を前記シール溝に圧入させた状態では、前記第1環状突起が前記ダイアフラムの周縁突出部の側面の一部を押圧することにより、前記ダイアフラムの周縁突出部に発生する内部応力にピーク値を持たせる一方で、前記シール溝の内壁部の厚みと前記シール溝の幅との和を変更することなく、前記シール溝の幅を狭くすることにより前記シール溝の内壁部を厚みを増やしたこと、を特徴としている。

【0013】また、請求項3に係る発明は、請求項1又は請求項2に記載する薬液制御弁であって、前記弁座の周りを取り囲んだ第2環状突起を前記ボディの挟着面に形成させたこと、を特徴としている。

【0014】また、請求項4に係る発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一つに記載する薬液制御弁であって、前記ダイアフラムの周縁突出部と前記シリンダの挟着面との間に弾性シール部材を介在させたこと、を特徴としている。

【0015】また、請求項5に係る発明は、請求項1乃至請求項4のいずれか一つに記載する薬液制御弁であって、半導体製造装置の薬液を制御することを、を特徴としている。

【0016】このような特徴を有する本発明の薬液制御弁では、ダイアフラムの周縁突出部をシール溝に圧入させた状態では、ダイアフラムの周縁突出部の側面又はシール溝の側面に形成された第1環状突起をもって、シー

ル溝の側面の一部又はダイアフラムの周縁突出部の側面の一部を押圧することにより、ダイアフラムの周縁突出部に発生する内部応力にピーク値を持たせて、外部シールの「シール応力」を、シール溝の側面の一部又はダイアフラムの周縁突出部の側面の一部に集中して作用させることにより確保しており、さらに、シール溝の内壁部の厚みとシール溝の幅との和が従来技術のものと同じなので、流路面積（弁座や、流入路、流出路の断面積）が小さくなることはないが、シール溝の幅を狭くしてシール溝の内壁部の厚みを増やしているため、外部シールの「シール応力」のピーク値が大ききものであっても、フッ素樹脂製のシール溝が大きく変形することがなく、流量能力を維持しつつ、外部シール構造の更なる安全性を確保できる。

【0017】また、本発明の薬液制御弁において、弁座の周りを取り囲んだ第2環状突起をボディの挟着面に形成させれば、外部シールが二重シール構造となるので、外部シール構造の更なる安全性の向上に役立つ。

【0018】さらに、本発明の薬液制御弁において、ダイアフラムの周縁突出部とシリンダの挟着面との間に弾性シール部材を介在させれば、高温の薬液を制御することにより、フッ素樹脂製のボディやダイアフラムが収縮し、ボディとシリンダでダイアフラムを挟持する力が弱まっても、弾性シール部材の弾性力で補うことができるので、制御対象の薬液の取扱温度領域を高温側に広げることができる。

【0019】尚、本発明の薬液制御弁が制御対象とする薬液には、例えば、半導体製造装置で使用される薬液がある。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施の形態を図面を参照にして説明する。第1実施の形態の薬液制御弁の構成は、後述する外部シール構造を除いて、従来技術の欄で説明した図8の薬液制御弁1の構成と同一である。そこで、同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に説明する。

【0021】第1実施の形態の薬液制御弁1の外部シール構造は、図1に示すように、ダイアフラム8の周縁突出部22の内側側面に形成され、シール溝21の幅W2より大きい厚みW1を持つ第1環状突起23を備えたことと、従来技術の薬液制御弁1の外部シール構造（図9参照）と比べて、シール溝21の内壁部41の厚みW3とシール溝21の幅W2との和（W3+W2）を変更することなく、シール溝21の幅W2を狭くすることによりシール溝21の内壁部41の厚みW3を増やしたこととなる。

【0022】この点、図2の表に示すように、シール溝21の内壁部41の厚みW3は、従来技術のもの（図9参照）と比べて、1.4倍に増やしている。また、シール溝21の幅W2は、従来技術のシール溝21の内壁部

41の厚みW3（図9参照）の0.3倍である一方、従来技術のもの（図9参照）は、従来技術のシール溝21の内壁部41の厚みW3（図9参照）の0.7倍もある。すなわち、シール溝21の幅W2は、従来技術のもの（図9参照）と比べて、3/7倍に減らしている。

【0023】そして、図1の外部シール構造においては、ダイアフラム8の周縁突出部22をボディ3のシール溝21に圧入した際、弾性力を有するダイアフラム8の周縁突出部22が径方向に圧縮されることにより、すなわち、ダイアフラム8の周縁突出部22の第1環状突起23がその厚さW1からシール溝21の幅W2につぶされることにより、「シール応力」を、ダイアフラム8の周縁突出部22の内部に発生する応力で確保する。

【0024】このとき、つぶし度を「 $(W1 - W2) / W1 \times 100$ 」と定義すれば、図2の表に示すように、図1の外部シール構造においては20（%）となるが、図9の従来技術のものにおいては10（%）となるので、図1の外部シール構造においては、ダイアフラム8の周縁突出部22の内部に発生する応力が大きいことがわかる。

【0025】すなわち、図1の外部シール構造では、ダイアフラム8の周縁突出部22をシール溝21に圧入させた状態では、ダイアフラム8の周縁突出部22の内側側面に形成された第1環状突起23をもって、シール溝21の内壁側面15の一部を押圧することにより、ダイアフラム8の周縁突出部22に発生する内部応力にピーク値を持たせて、外部シールの「シール応力」を、シール溝21の内壁側面15の一部に集中して作用させることにより確保している。さらに、シール溝21の内壁部41の厚みW3とシール溝21の幅W2との和（W3+W2）が従来技術のものと同じなので（図9参照）、流路面積（弁座19や、流入路31、流出路32の断面積）が小さくなることはないが（図8参照）、図2の表に示すように、シール溝21の幅W2を狭くしてシール溝21の内壁部41の厚みW3を増やしているため、外部シールの「シール応力」のピーク値が大ききものであっても、フッ素樹脂製のシール溝21が大きく変形することがない。よって、流量能力を維持しつつ、外部シール構造の更なる安全性を確保できる。

【0026】尚、図1は、ダイアフラム8の周縁突出部22がシール溝21に圧入された状態を示しているが、説明の便宜上、ダイアフラム8の周縁突出部22及びその第1環状突起23は、シール溝21の幅W2につぶされる以前（の厚さW1）で示されている。実際は、ダイアフラム8の周縁突出部22及びその第1環状突起23は、例えば、図3に示すように、シール溝21につぶされる。

【0027】以下、本発明の第2実施の形態を図面を参照にして説明する。第2実施の形態の薬液制御弁の構成は、上述した第1実施の形態の薬液制御弁1の外部シール

ル構造（図 1 参照）を 2 重シールとし、図 3 に示すように、弁座 19 の周りを取り囲んだ第 2 環状突起 25 を、シール溝 21 の内壁部 41 の上面、すなわち、ボディ 3 の挟着面 24 に形成させている。さらに、図 3 の外部シール構造においては、ダイアフラム 8 の周縁突出部 22 とシリンダ 9 の挟着面 26 との間に O リング 27（「弾性シール部材」に相当するもの）を介在させている。

【0028】すなわち、図 3 の外部シール構造においては、弁座 19 の周りを取り囲んだ第 2 環状突起 25 をボディ 3 の挟着面 24 に形成させており、外部シールが二重シール構造となるので、外部シール構造の更なる安全性の向上に役立つ。

【0029】また、本実施の形態の薬液制御弁 1 は、従来技術の欄で指摘したように、ダイアフラム 8 やボディ 3 など接液する部品の材質にフッ素樹脂（PFA, PTFE など）が用いられているが、この点、フッ素樹脂（PFA, PTFE）は、図 6（PTFE に対するもの）及び図 7（PFA に対するもの）の表に示すような線膨張係数を有するので、制御対象の薬液が高温であると、フッ素樹脂（PFA, PTFE など）製のボディ 3 やダイアフラム 8 が収縮し、ボディ 3 とシリンダ 9 でダイアフラム 8 を挟持する力が弱まる可能性がある。

【0030】しかしながら、図 3 の外部シール構造においては、ダイアフラム 8 の周縁突出部 22 とシリンダ 9 の挟着面 26 との間に O リング 27 を介在させており、高温の薬液を制御することにより、フッ素樹脂（PFA, PTFE など）製のボディ 3 やダイアフラム 8 が収縮し、ボディ 3 とシリンダ 9 でダイアフラム 8 を挟持する力が弱まっても、O リング 27 の弾性力で補うことができるので、制御対象の薬液の取扱温度領域を高温側に広げることができる。

【0031】尚、図 3 の外部シール構造は、図 1 の外部シール構造を前提とするものであるから、上述した図 1 の外部シール構造の作用・効果も有するものである。

【0032】以下、本発明の第 3 実施の形態を図面を参照にして説明する。第 3 実施の形態の薬液制御弁の構成は、上述した第 1 実施の形態の薬液制御弁 1 の外部シール構造（図 1 参照）に対し、図 4 に示すように、弁座 19 の周りを取り囲んだ第 2 環状突起 25 を、シール溝 21 の内壁部 41 の上面、すなわち、ボディ 3 の挟着面 24 に形成させている。さらに、図 4 の外部シール構造においては、ダイアフラム 8 の周縁突出部 22 とシリンダ 9 の挟着面 26 との間にダイアフラム 28（「弾性シール部材」に相当するもの）を介在させている。この点、かかるダイアフラム 28 の外周部は、ダイアフラム 8 の周縁突出部 22 とシリンダ 9 の挟着面 26 との間に挟まれ、かかるダイアフラム 28 の内周部は、ピストンロッド 10 とダイアフラム 8 との間に挟まれる。

【0033】すなわち、図 4 の外部シール構造においては、弁座 19 の周りを取り囲んだ第 2 環状突起 25 をボ

ディ 3 の挟着面 24 に形成させており、外部シールが二重シール構造となるので、外部シール構造の更なる安全性の向上に役立つ。

【0034】また、図 4 の外部シール構造においては、ダイアフラム 8 の周縁突出部 22 とシリンダ 9 の挟着面 26 との間にダイアフラム 28 を介在させており、高温の薬液を制御することにより、フッ素樹脂（PFA, PTFE など）製のボディ 3 やダイアフラム 8 が収縮し、ボディ 3 とシリンダ 9 でダイアフラム 8 を挟持する力が弱まっても、ダイアフラム 28 の弾性力で補うことができるので、制御対象の薬液の取扱温度領域を高温側に広げることができる。

【0035】尚、図 4 の外部シール構造は、図 1 の外部シール構造を前提とするものであるから、上述した図 1 の外部シール構造の作用・効果も有するものである。

【0036】以下、本発明の第 4 実施の形態を図面を参照にして説明する。第 4 実施の形態の薬液制御弁の構成は、上述した第 1 実施の形態の薬液制御弁 1 の外部シール構造（図 1 参照）に対し、図 5 に示すように、弁座 19 の周りを取り囲んだラビリンス 29 を、シール溝 21 の内壁部 41 の上面、すなわち、ボディ 3 の挟着面 24 に形成させている。さらに、図 5 の外部シール構造においては、ダイアフラム 8 の周縁突出部 22 とシリンダ 9 の挟着面 26 との間に O リング 27（「弾性シール部材」に相当するもの）を介在させている。

【0037】すなわち、図 5 の外部シール構造においては、弁座 19 の周りを取り囲んだラビリンス 29 をボディ 3 の挟着面 24 に形成させており、外部シールが二重シール構造となるので、外部シール構造の更なる安全性の向上に役立つ。

【0038】また、図 5 の外部シール構造においては、ダイアフラム 8 の周縁突出部 22 とシリンダ 9 の挟着面 26 との間に O リング 27 を介在させており、高温の薬液を制御することにより、フッ素樹脂（PFA, PTFE など）製のボディ 3 やダイアフラム 8 が収縮し、ボディ 3 とシリンダ 9 でダイアフラム 8 を挟持する力が弱まっても、O リング 27 の弾性力で補うことができるので、制御対象の薬液の取扱温度領域を高温側に広げることができる。

【0039】尚、図 5 の外部シール構造は、図 1 の外部シール構造を前提とするものであるから、上述した図 1 の外部シール構造の作用・効果も有するものである。

【0040】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものでなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、上記実施の形態の薬液制御弁 1 の外部シール構造では、図 1 に示すように、第 1 環状突起 23 を、ダイアフラム 8 の周縁突出部 22 の内側側面に形成させているが、シール溝 21 の内壁側面 15 に形成させてもよい。

【0041】また、第 1 環状突起 23 を、ダイアフラム

8の周縁突出部22の外側側面、又は、シール溝21の外壁側面に形成してもよい。

【0042】また、上記実施の形態の薬液制御弁1の外部シール構造では、ピストンロッド10（「ロッド」に相当するもの）が上・下方向に移動することにより、ピストンロッド10の下端に設けられたダイアフラム8が弁座19に密着・離間するものであったが、この点、その下端にダイアフラム8を設けた「ロッド」が、ソレノイドやモータなどで、上・下方向に移動するものであってもよい。

【0043】

【発明の効果】本発明の薬液制御弁では、ダイアフラムの周縁突出部をシール溝に圧入させた状態では、ダイアフラムの周縁突出部の側面又はシール溝の側面に形成された第1環状突起をもって、シール溝の側面の一部又はダイアフラムの周縁突出部の側面の一部を押圧することにより、ダイアフラムの周縁突出部に発生する内部応力にピーク値を持たせて、外部シールの「シール応力」を、シール溝の側面の一部又はダイアフラムの周縁突出部の側面の一部に集中して作用させることにより確保しており、さらに、シール溝の内壁部の厚みとシール溝の幅との和が従来技術のものと同一なので、流路面積（弁座や、流入路、流出路の断面積）が小さくなることはないが、シール溝の幅を狭くしてシール溝の内壁部の厚みを増やしているので、外部シールの「シール応力」のピーク値が大きなものであっても、フッ素樹脂製のシール溝が大きく変形することがなく、流量能力を維持しつつ、外部シール構造の更なる安全性を確保できる。

【0044】また、本発明の薬液制御弁において、弁座の周りを取り囲んだ第2環状突起をボディの挟着面に形成させれば、外部シールが二重シール構造となるので、外部シール構造の更なる安全性の向上に役立つ。

【0045】さらに、本発明の薬液制御弁において、ダイアフラムの周縁突出部とシリンダの挟着面との間に弾性シール部材を介在させれば、高温の薬液を制御することにより、フッ素樹脂製のボディやダイアフラムが収縮し、ボディとシリンダでダイアフラムを挟持する力が弱まっても、弾性シール部材の弾性力で補うことができるので、制御対象の薬液の取扱温度領域を高温側に広げる

【図2】

	W3	W2	つぶし代(%)
本発明	1.4	0.3	20
従来技術	1	0.7	10

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態の薬液制御弁の外部シール構造を示した断面図である。

【図2】本発明の第1実施の形態及び従来技術の薬液制御弁のつぶし代などを比較した表である。

【図3】本発明の第2実施の形態の薬液制御弁の外部シール構造を示した断面図である。

【図4】本発明の第3実施の形態の薬液制御弁の外部シール構造を示した断面図である。

【図5】本発明の第4実施の形態の薬液制御弁の外部シール構造を示した断面図である。

【図6】本発明の第1～第4実施の形態の薬液制御弁において、ダイアフラムの材質（PTFE）の線膨張係数を示した表である。

【図7】本発明の第1～第4実施の形態の薬液制御弁において、ボディの材質（PFA）の線膨張係数を示した表である。

【図8】本発明の第1～第4実施の形態及び従来技術の薬液制御弁の断面図である。

【図9】従来技術の薬液制御弁の外部シール構造を示した断面図である。

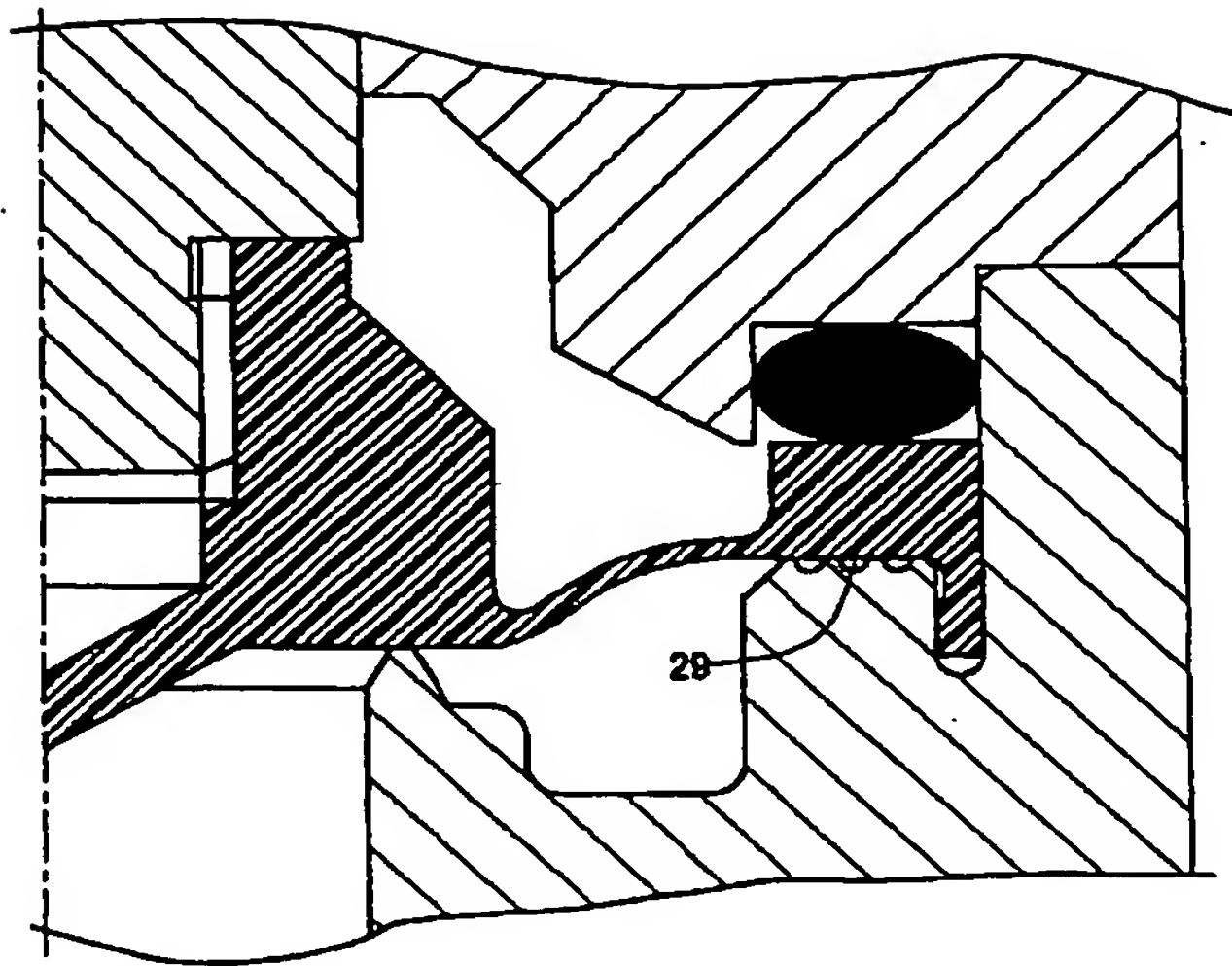
【符号の説明】

- 1 薬液制御弁
- 3 ボディ
- 8 ダイアフラム
- 9 シリンダ
- 10 ピストンロッド
- 15 シール溝の内壁側面
- 19 弁座
- 21 シール溝
- 22 ダイアフラムの周縁突出部
- 23 第1環状突起
- 24 ボディの挟着面
- 25 第2環状突起
- 26 シリンダの挟着面
- 27 Oリング
- 28 ダイアフラム
- 41 シール溝の内壁部

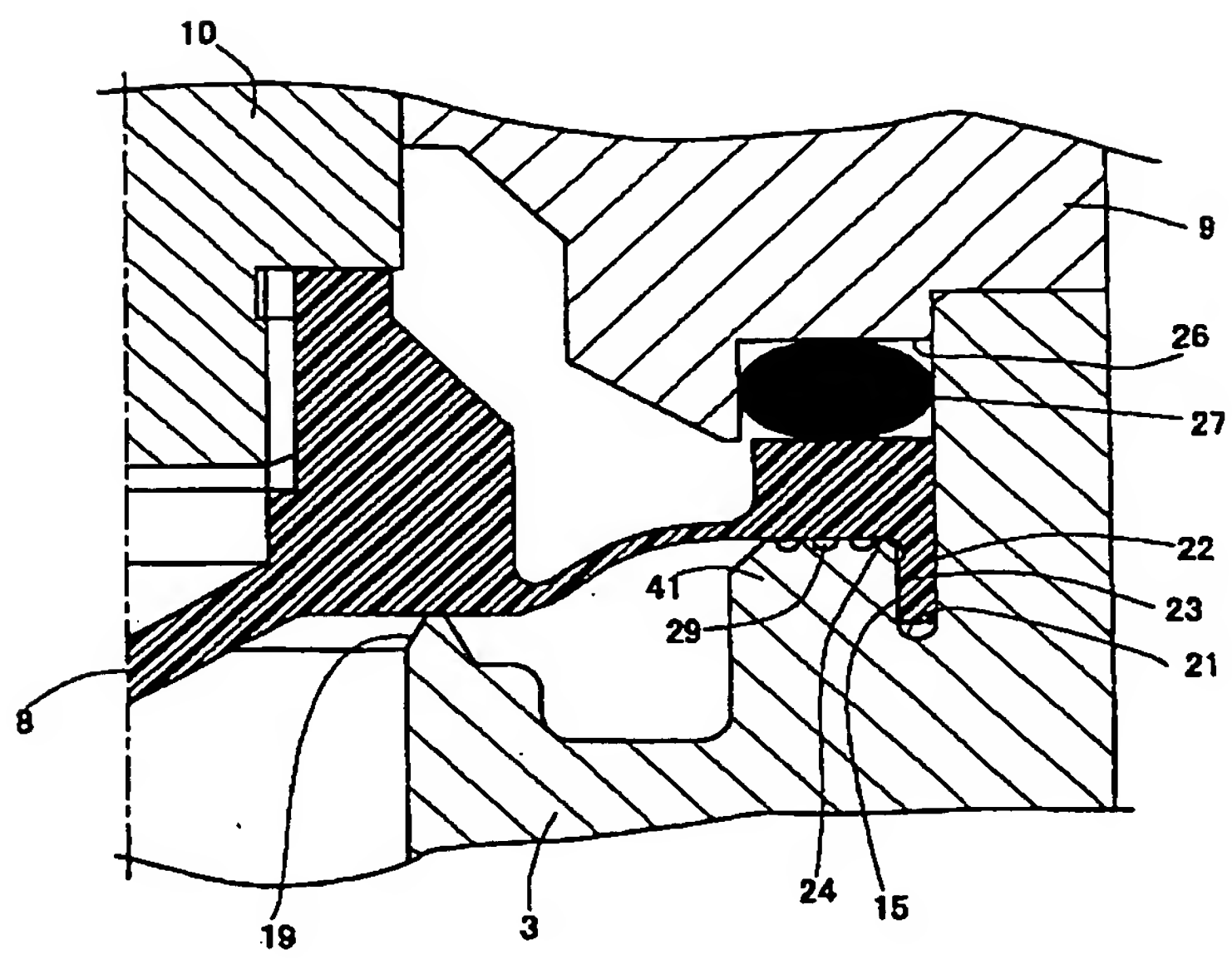
【図7】

温度範囲(℃)	$\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
250～ 210	20
100～ 150	17
20～ 100	12
23～ -180	11.5

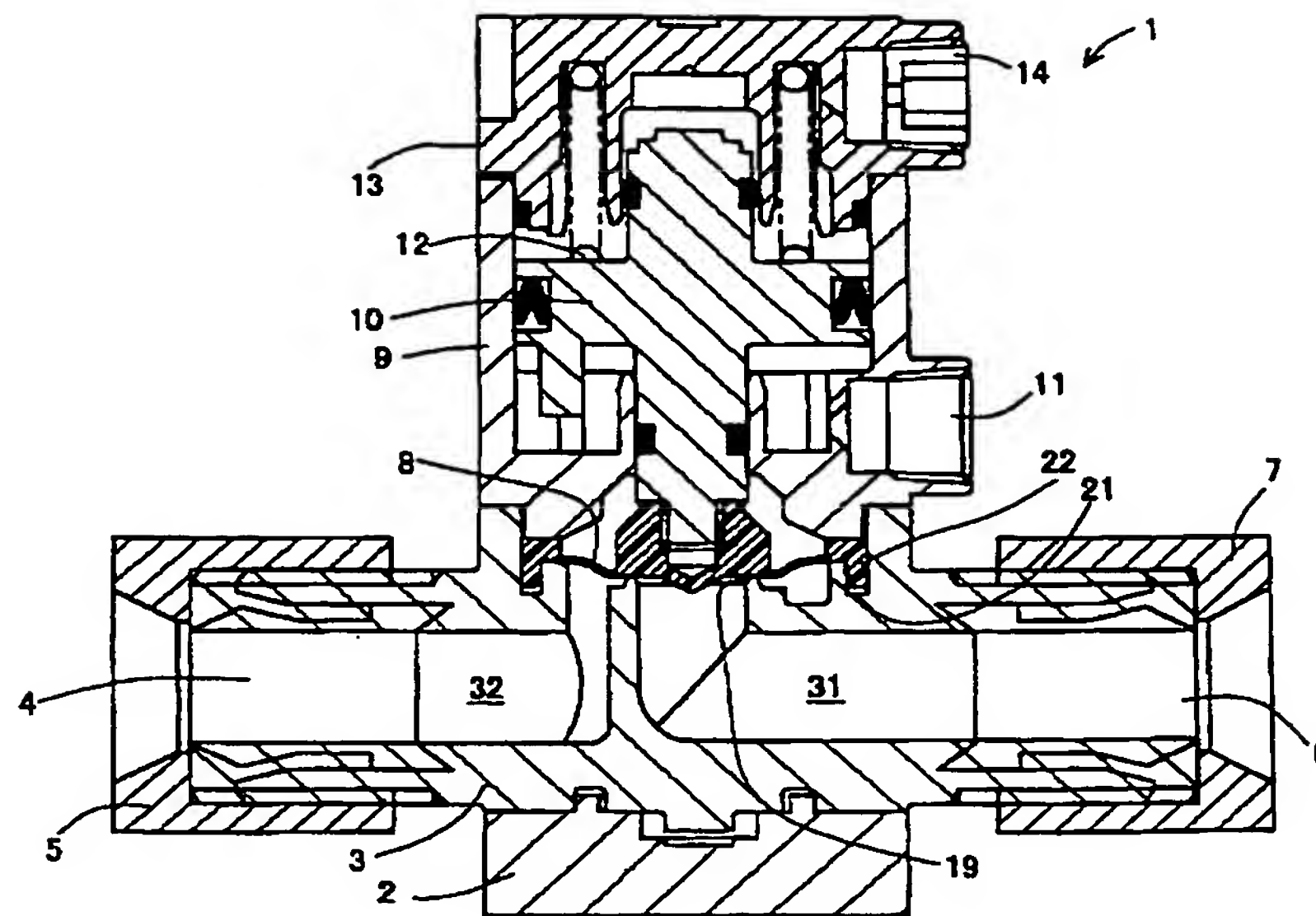
【図 4】



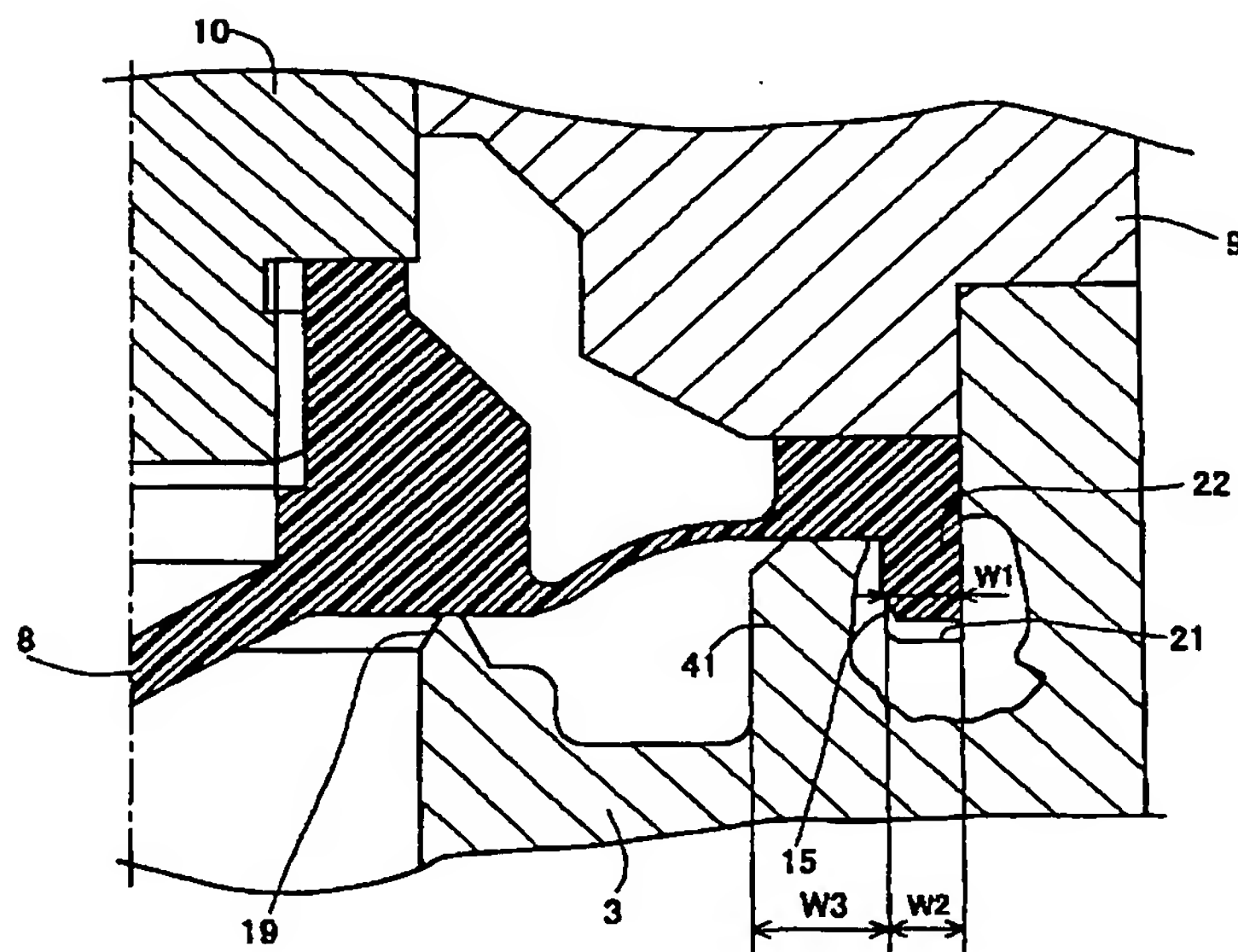
【図 5】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J045 AA10 BA03 CA11 CA13 EA10
 4G068 AA02 AB15 AC05 AD25 AE03
 AF04 AF31